

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:

magistar kineziologije)

**Matea Lujanac**

**ANATOMSKA ANALIZA KRETNIH  
STRUKTURA RUKU U PROGRAMIMA  
AEROBIKE S BUČICAMA**

diplomski rad

**Mentor:**

**Prof.dr.sc. Gordana Furjan-Mandić**

Zagreb, rujan 2018.

# ANATOMSKA ANALIZA KRETNIH STRUKTURA RUKU U PROGRAMIMA AEROBIKE S BUČICAMA

## **Sažetak**

Anatomska analiza je dio kineziološke analize koja nam govori o mišićima koji su uključeni u izvedbu nekog pokreta. Cilj ovog diplomskog rada je opisati kretne strukture ruku u programima aerobike s bučicama i njihovu anatomsku analizu odnosno funkciju osnovnih mišića koji sudjeluju u pokretu. Kretne strukture ruku su pokreti koji prate rad nogu u ritmu i tempu glazbe pri izvedbi koraka u različitim programima aerobike. Bučice služe kao dodatno opterećenje već aktiviranim mišićnim grupacijama. U ovom radu kretne strukture ruku su opisane kroz početni i završni položaj, način njihove izvedbe i funkciju osnovnih mišića koji sudjeluju u pokretu kao agonisti, sinergisti i stabilizatori.

**Ključne riječi:** kineziološka analiza, mišići, koraci, pokret, opterećenje

## ANATOMICAL ANALYSIS OF STRUCTURAL MOVEMENT OF ARMS IN AEROBIC PROGRAMS WITH LIGHTWEIGHT DUMBBELLS

## **Abstract**

Anatomical analysis is a part of kinesiological analysis which tells us about the muscles which are involved in the performance of some movement. The purpose of this graduate thesis is to describe structural movement of arms in aerobic programs with lightweight dumbbells and their anatomical analysis regarding the function of basic muscles which participate in the movement. Structural movement of arms are motions which follow the footwork in the rhythm and pace of the music when performing steps in different aerobic programs. Lightweight dumbbells serve as an additional load for already activated muscle groupations. In this thesis structural movements of arms are described through initial and ending position, the method of their execution and the function of basic muscles which participate in the movements as agonists, synergists and stabilizers.

**Key words:** kinesiological analysis, muscles, steps, movement, load

# Sadržaj

<b>1.Uvod.....</b>	<b>5</b>
<b>2.Aerobika i njen razvoj .....</b>	<b>6</b>
2.1.Vrste aerobike.....	7
2.2. <i>New Body</i> aerobika.....	8
<b>3.Anatomska analiza .....</b>	<b>9</b>
<b>4.Mišićni sustav.....</b>	<b>11</b>
4.1.Mišići ramena .....	12
4.2.Mišići nadlaktice .....	13
4.3.Mišići leđa .....	14
4.4.Mišići prsa .....	16
<b>5.Glavne tjelesne ravnine.....</b>	<b>17</b>
5.1.Pokreti u frontalnoj (čeonnoj) ravnini .....	18
5.2.Pokreti u sagitalnoj (središnjoj) ravnini .....	19
5.3.Pokreti u transverzalnoj (poprečnoj) ravnini .....	20
<b>6.Anatomska analiza kretnih struktura ruku u programima aerobike s bučicama .....</b>	<b>20</b>
<b>7. Zaključak .....</b>	<b>33</b>
<b>8. Literatura .....</b>	<b>34</b>

# 1.Uvod

Sedentarni način života kod ljudi stvara potrebu za dodatnim kretanjem i aktivnostima sportske rekreacije koji će im u slobodno vrijeme omogućiti razonodu te da održe i unaprijede svoje zdravlje i fizičku kondiciju. Aerobika kao jedna od najpopularnijih grupnih fitnes programa idealna je kao oblik sportske rekreacije koja uvelike pridonosi kvaliteti života vježbača uključenog u program vježbanja, pozitivno se odražava na njegovo zdravlje i fizičku kondiciju i na njegov cijeli antropološki status. Lako je dostupna i primjenjiva za sve dobne kategorije, od mlađeg dobnog uzrasta pa do starije dobi jer se program vježbanja lako može prilagoditi potrebama i mogućnostima vježbača. Aerobika kao dio grupnih fitnes programa ciljano osmišljava koreografije koje se izvode u ritmu i tempu glazbe s ciljem razvoja prvenstveno aerobnih sposobnosti. Vježbe se iznose uz glazbu i pod budnim okom trenera što ima dodatno motivirajuće značenje. Aerobika nudi mnogo različitih programa, od klasične aerobike bez rekvizita, programa sa različitim spravama (step klupice, trake, lopte, utezi, bučice i ostale) i u različitim prostorima te na različitim terenima (dvorana, voda, na otvorenom), ali i kao natjecateljski sport. Programi aerobike mogu biti niskog i visokog intenziteta što znači da su namijenjeni i za početnike i za napredne vježbače. Programe aerobike niskog intenziteta čine jednostavne kretne strukture koje se izvode u sporijem tempu glazbe, koje prate jednostavne i prirodne kretne strukture ruku, a jedna od nogu uvijek mora biti u kontaktu sa podlogom. Aerobika visokog intenziteta se sastoji od različitih koraka, trčanja i poskoka kod kojih često obje noge nemaju kontakta sa podlogom. Osnovni ciljevi aerobike kao programa vježbanja su unaprijeđenje zdravstvenog statusa, poboljšavanje funkcionalnih te razvoj motorički sposobnosti, jačanje aktiviranih mišićnih skupina, redukcija potkožnog masnog tkiva, smanjenje pretilosti i stresa kao vodećih problema današnjice, a također se pozitivno odražava na socijalni aspekt pojedinca i na motivaciju vježbača jer se vježbe izvode u skupini i uz glazbu. Tema ovog diplomskog rada je anatomska analiza kretnih struktura ruku u programima aerobike s bučicama. Iako se u stručnoj i znanstvenoj literaturi ne može naći puno radova o programima aerobike s bučicama, primjena tog rekvizita u treningu je jako široka. Bučice spadaju u slobodne (jednoručne) utege koji pružaju stalni otpor prilikom izvedbe pokreta. Koriste se u pojedinačnim treninzima, grupnim fitnes programima kao i u radu sa sportašima s ciljem povećanja jakosti mišića. Prednost bučica kao rekvizita je što ih možemo koristiti na svim prostorima. Praktične su, prenosive i jeftine. Opterećenje ovisi o težini bučice odnosno otporu koji ona pruža što omogućava utjecaj na intenzitet rada. S obzirom na navedeno, mogu se koristiti u radu sa početnicima, naprednim vježbačima kao i vrhunskim sportašima.

Omogućuju velik opseg pokreta gdje vježbač sam kontrolira pokret i održava ravnotežu. Također omogućuju primjenu funkcionalnih vježbi. Prilikom izvedbe nekog pokreta ili vježbe osim glavnih mišića aktivira se i veliki broj pomoćnih mišića, točnije sinergista i stabilizatora. Negativna strana vježbanja sa bučicama je veća koordinacijska složenost vježbi no zbog velikog raspona težina mogu se koristiti i u treningu sa početnicima koji nisu savladali tehniku izvođenja. Kretne strukture ruku su pokreti koji prate rad nogu u ritmu i tempu glazbe u različitim programima aerobike te se povezuju u koreografiju čime se poboljšava koordinacija pokreta. U programima aerobike s bučicama, koriste se bučice malih težina (0,5-2 kg) koje dodatno aktiviraju mišiće ruku i ramenog pojasa zbog čega je i njihov utjecaj na razvoj repetitivne snage značajan. Cilj ovog diplomskog rada je opisati najčešće kretne strukture ruku u programima aerobike s bučicama i funkciju osnovnih mišića koji sudjeluju u pokretu kao agonisti, sinergisti i stabilizatori.

## **2.Aerobika i njen razvoj**

Pojam aerobika se prvi puta pojavljuje 1968. godine u knjizi američkog liječnika i fiziologa dr. Kenneth-a H. Cooper-a. Autor pod tim pojmom podrazumjeva sustav vježbanja koji osigurava razvoj funkcionalnih sposobnosti i to, prije svega dimenzije aerobnog kapaciteta. Kineziološki sadržaji koji su preferirani u programima kondicijske pripreme dr. Cooper-a pripadaju monostrukturnim cikličkim aktivnostima. Primjenjivana je kontinuirana metoda rada a volumen opterećenje se određivao prema već izrađenim tablicama opterećenja. S obzirom da je knjiga dr. Cooper-a imala veliki uspjeh te je potaknula mnoge ljude diljem svijeta na vježbanje, dr. Cooper je izdao još nekoliko djela (Putevima aerobike, Aerobika za žene, Nova aerobika) koja su imala veliki utjecaj da se što više ljudi uključilo u pokret vježbanja kakao bi poboljšali svoje zdravlje. Zahvaljujući spoznajama dr. Cooper-a nastavljen je trend razvoja kinezioloških tehnologija namjenjenih razvoju aerobnih sposobnosti kao osnovnog čimbenika koji se pozitivno odražava na zdravstveni status ljudi. Osim dr. Coopera za razvoj aerobike važne su J. Sorensen i J. Fonda koje su promovirale suvremenu aerobiku na prijelazu iz sedamdesetih u osamdesete godine. Taj se pokret vježbanja u vrlo kratkom vremenu proširio u svijetu, stalno razvijajući neke nove vrste i oblike aerobike ( *soft aerobic*, *aerobic dancing*, *step aerobic*, *aquarobic*, *low-impact aerobic*, *hi-impact aerobic* i ostali) koji su se snažno odrazili i doprinjeli razvoju današnje aerobike. (Metikoš i sur.,1997)

Krajem osamdesetih i početkom devedesetih godina otvara se sve više fitness centara, sve se više osposobljavaju voditelji, provode se različiti seminari, tečajevi, konvencije i stručni skupovi što je također uvelike pridonijelo razvoju i masovnosti ovog grupnog fitnes programa.

Devedesetih godina se sve više pažnje poklanja metodici, koreografiji i obrazovanju voditelja te se pojavljuje sve više različitih oblika aerobike (step aerobika, *New body*, *Body Sculpt*, *Aqua aerobica*, različite plesne vrste aerobike i ostale). Također se sve više počinju koristiti rekviziti koji pružaju otpor (bučice, gume, trake, обручи). (Zagorc i sur., 1997)

Aerobika spada u skupinu polistrukturalnih cikličkih aktivnosti u kojoj se sukcesivno nadovezuju različite kretne strukture bez prekida aktivnosti, te se manji ili veći broj puta ciklički ponavljaju kako bi se postigli aerobni učinci i istovremeno zadovoljili određeni estetski kriteriji. Kretne strukture izvode se uz glazbu koja svojim ritmom i tempom kretanje povezuje u cjelinu. (Zagorc i sur., 1997)

Svaki sat aerobike se sastoji od uvodno pripremnog dijela, odnosno zagrijavanja, zatim glavnog dijela koji se sastoji od aerobnog djela i vježbi snage te se na kraju provodi istezanje i opuštanje. Zagrijavanje je trajanja 5-10 minuta, kondicijski dio 45 minuta, odnosno 20-30 minuta aerobni dio i 10-15 minuta vježbe snage. Završno istezanje i opuštanje traje kao i zagrijavanje 5-10 minuta. Zagrijavanje je vrlo bitno jer priprema vježbače za glavni kondicijski dio treninga a također je jako bitna prevencija ozljeda. Glavni dio sata ima za osnovni cilj stjecanje aerobne kondicije i razvoj repetitivne snage. Vježbe istezanja se izvodi na kraju svakog sata aerobike s ciljem opuštanja i smirivanja organizma.

## 2.1.Vrste aerobike

Postoji velik broj različitih vrsta aerobike, a neke od njih su:

- *Hi impact*- aerobika visokog intenziteta
- *Low impact*- aerobika niskog intenziteta
- *Hi/Lo*- aerobika mješovitog intenziteta
- *Step*- aerobika na klupici
- *Aqua*- aerobika u vodi
- *Slide*- aerobika na kliznoj podlozi
- *Fit ball*- aerobika na loptama
- *Box*- vrsta sportske aerobike

- *Dance*- plesna aerobika
- ***New Body***- aerobika sa malim bučicama
- *Body workout*- aerobika sa različitim rekvizitima
- *Core bord*- trening na platformi

## 2.2. *New Body* aerobika

S obzirom da je tema ovog diplomskog rada anatomska analiza kretnih struktura ruku u programima aerobike s bučicama, važno je spomenuti vrstu aerobike u kojoj se trening izvodi sa malim bučicama- *New Body* aerobiku. Ova vrsta aerobike je nastala u Australiji 80-ti godina kao prvi grupni program vježbanja u kojemu se koriste male bučice. Bučice služe kao dodatno opterećenje već aktiviranim mišićnim grupacijama, posebno ramena i nogu. Ova vrsta programa se vrlo značajno odražava na redukciju potkožnog masnog tkiva i razvoj izdržljivosti.

*New body* je vrsta aerobike u kojoj se uz kontinuirani aerobni režim rada niskog intenziteta donjih ekstremiteta izvode, u određenom redosljedu vježbe snage za svaku pojedinačnu lokalnu mišićnu grupaciju, pri čemu se pokreti rade s malim utezima (0.5-2.0 kg) a ponekad i sa težinskim omotačima oko skočnih zglobova. I ovaj tip aerobike se sastoji od uvodnog i završnog dijela, tako da trening traje od 30 pa do 60 minuta kako bi se ostvarili svi željeni transformacijski efekti. (Metikoš, Domačinović, Furjan-Mandić,1997)

Kako navode Metikoš i sur. (1997) Ovim se načinom vježbanja može efikasno utjecati na:

- Oblikovanje aktivirane mišićne mase
- Redukciju potkožnog masnog tkiva
- Povećanje snage
- Jačanje i učvršćivanje koštano-zglobnog i tetivnog aparata
- Poboljšanje izdržljivosti aerobnog tipa

Postoje neka pravila koja bi se trebala poštovati pri provedbi ovog programa vježbanja, posebno kada se radi sa početnicima:

- Treba odrediti redoslijed aktiviranja pojedinih mišićnih grupa prema principu od većih prema manjim, uz izuzetak nogu koje idu na kraju. Dakle, leđa, prsa, ramena, pregibači pa opružači podlaktice, a zatim noge
- Trbuh i donji dio leđa se trebaju raditi u svakom treningu
- Treba odrediti 3-4 različita ali tipična pokreta za svaku mišićnu grupu
- Treba paziti da kretnje ruku, pri kojima glavnu agonističku ulogu imaju mišići leđa, prsa i ruku ne opterete previše mišiće ramena jer se oni aktiviraju kod svakog podizanja te bi moglo doći do njihovog preopterećenja
- Izabrani koraci moraju osigurati naizmjenične kraće faze kontrakcije a duže faze relaksacije donjih ekstremiteta a koji se mogu izvoditi u tempu od 120-130 bpm-a za vježbanje na mjestu, odnosno 120-135 bpm-a za vježbanje u kretanju
- Treba uskladiti rad ruku i trupa s odgovarajućim koracima
- Opterećenje treba prilagoditi mogućnostima vježbača
- Kretnje se izvode dovoljno polagano i po svojoj su strukturi jednostavne zbog čega istovremeno mogu trenirati i muške i ženske osobe koje se međusobno mogu razlikovati po razini svojih sposobnosti, znanja i osobina. Odnosno, ovaj program je namjenjen i za početnike i za napredne rekreativce, kao i za sportaše. Laganiji tempo rada i pozitivna atmosfera grupe pozitivno se odražavaju na motivaciju vježbača. Ukoliko program provodi kompetentni stručnjak, rizik od ozljeda je minimalan. (Metikoš i sur.1997)

Zbog svega navedenog, *new body* programi su pogodni kako za sportsko-rekreativne grupe, tako i za sportaše različitih natjecateljskih disciplina. Iako se *new body* programi posljednjih deset godina rijetko provode i rijetko ih možemo naći u ponudi fitnes centara, oni imaju niz povoljnosti na organizam vježbača kao i na njegov socijalni aspekt, zbog čega bi njihovoj primjeni trebalo dati više pažnje. (Metikoš i sur.1997)

### **3. Anatomska analiza**

Kineziološka analiza proučava određeni pokret ili vježbu te ju čini nekoliko sastavnica koje opisuju taj pokret:

- Strukturalna analiza
- **Anatomska analiza**



- Biomehanička analiza
- Fiziološko-energetska analiza
- Informacijska analiza

„Anatomska analiza govori o mišićima i zglobnim sustavima koji su uključeni u izvedbu tjelesne aktivnosti“ (Jukić, Marković, 2005, str.16 )

„Anatomska analiza motoričke izvedbe pruža informacije o angažiranim mišićima i mišićnim skupinama i razini njihove aktivacije tijekom sportske aktivnosti, zatim podatke o redoslijedu aktiviranja, kao i o vrsti kontrakcije pojedinih mišića i mišićnih skupina,“ (Milanović, 2013, str.79)

Kako su naveli Jukić i Marković (2005), mišiće možemo podijeliti s obzirom na njihovu funkciju u pokretu na:

- Agoniste
- Sinergiste
- Antagoniste
- Stabilizatore

**Agonisti-** glavni pokretači. To je ona mišićna skupina kojoj je glavna funkcija izvedba pokreta ili vježbe

**Sinergisti-** pomoćni mišići. Pomažu agonistima, u izvedbi definiranog pokreta.

**Antagonisti-** mišići koji se nalaze na suprotnoj strani poluge i djeluju suprotno od smjera djelovanja agonista.

**Stabilizatori-** (fiksatori) mišići koji ne proizvode pokret, već svojim djelovanjem stabiliziraju tijelo ili njegove dijelove te tako agonistima i sinergistima omogućuju izvedbu pokreta.

## 4. Mišićni sustav

Mišići zajedno sa kostima i njihovim spojevima čine sustav pokretačkih organa koji tijelu daju uporište, zaštićuju organe i omogućuju pokretanje cijeloga tijela ili njegovih dijelova. Oblikuju ih veće ili manje skupine prugastih mišićnih vlakana koja imaju zajedničko djelovanje. Mišićna vlakna omata rahlo vezivo koje unutar snopića povezuje unutarnja ovojnica. Snopove i svežnjice mišićnih vlakana povezuje tanka vezivna ovojnica. Cijeli mišić izvana omata vanjska mišićna ovojnica. Vezivne ovojnice prelaze u čvrsto vezivo koje se veže u pokosnicu i utka se u kost. Mišić čine mišićna glava, trbuh i tetiva kao završetak većine mišića. Tetiva mišićno djelovanje prenosi na kost. Mišićna djelovanja nastaju na poticaj koji dobivaju motoričkim živcima i pri stezanju se mišićna vlakna skrate te dolazi do kontrakcije. (Keros i sur., 1999)

Keros, Pećina i Ivančić-Košuta (1999) mišiće su podijelili prema kretnjama u zglobovima na šest skupina:

- Mišići pregibači (fleksori)- prelaze preko unutarnje strane zgloba i pregibaju ga
- Mišići ispružači (ekstenzori)- prelaze preko vanjske strane zgloba i djeluju u obrnutom smjeru
- Mišići primicači (aduktori)- primiču ud k tijelu
- Mišići odmicači (abduktori)- odmiču ud od tijela
- Mišići okretači (rotatori)- obavljaju okretanje oko uzdužne osi (pronatori i supinatori podlaktičnih kostiju)
- Kružni mišići zapirajući (sfinkteri)- nemaju tetive. Oblikuju obruče oko tjelesnih otvora

Drugu podjelu smo već ranije spomenuli, a to je s obzirom na njihovu funkciju u pokretu na:

- Agoniste
- Sinergiste
- Antagoniste
- Stabilizatore

Mišiće još možemo podijeliti prema topološkoj regiji tijela na:

- Mišići glave
- Mišići vrata
- Mišići trupa
- Mišići gornjih ekstremiteta

- Mišići donjih ekstremiteta

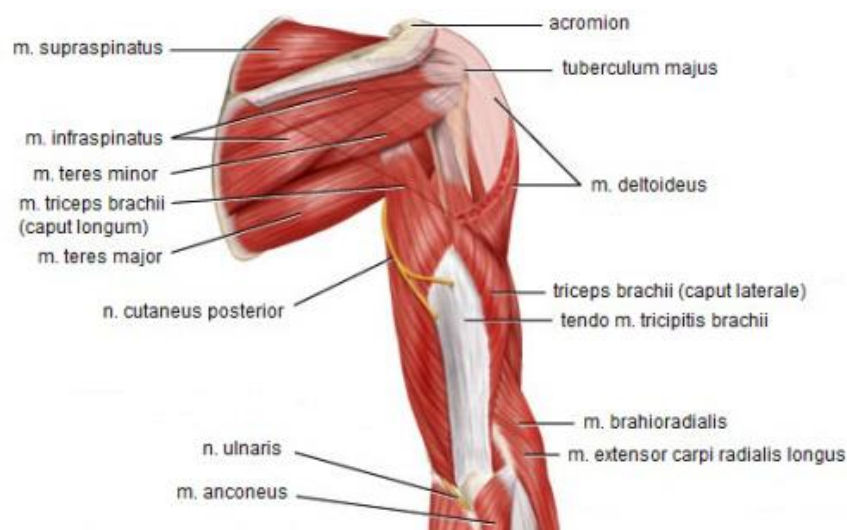
Zbog potreba ovog rada detaljnije ćemo opisati mišiće gornjih ekstremiteta i trupa.

Svi mišići i njihova funkcija bit će opisani prema Keros, Pečina i Ivančić-Košuta (1999)

#### 4.1.Mišići ramena

Mišići ramena (slika 1.) počinju na kostima ramenog obruča. Usmjereni su prema ramenoj kosti, te djeluju na zglob navedenog područja. Ima ih šest.

- DELTOIDNI MIŠIĆ, m. deltoideus- počinje s vanjske polovice ključne kosti, s vrha ramena i s grebena lopatice, a veže se za deltoidnu hrapavost ramene kosti. Mišić podiže nadlakticu i odmiče je od trupa (abduktor), prednji dio mišića povlači ruku prema naprijed a stražnji prema unatrag.
- PODLOPATIČNI MIŠIĆ, m.subscapularis- počinje s prednje lopatične plohe i veže se za malu kvrgu ramene kosti i greben ispod te kvрге. Mišić primiče nadlakticu k trupu i okreće je prema unutra
- NADGREBENI MIŠIĆ, m. supraspinatus- počinje iznad lopatičnog grebena i veže se za veliku kvrgu ramene kosti. Mišić podiže i odmiče nadlakticu.
- PODGREBENI MIŠIĆ, m. infraspinatus- počinje ispod lopatičnog grebena, veže se za veliku kvrgu ramene kosti. Mišić okreće ruku prema van (dlan naprijed).
- VELIKI I MALI OBLI MIŠIĆ, m. teres major et minor- počinju s vanjskog ruba lopatice. Veliki obli mišić veže se za greben ispod male kvрге ramene kosti te primiče ruku prema trupu i okreće je prema unutra (dlan unatrag). Mali obli mišić veže se za kvrgu ramene kosti i okreće nadlakticu prema van.



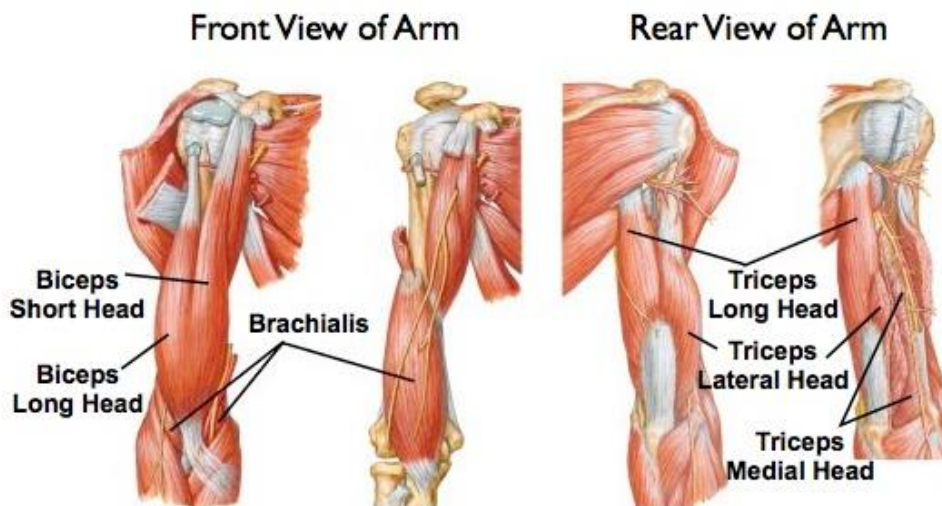
*Slika 1. Mišići ramena*

## 4.2. Mišići nadlaktice

Mišići nadlaktice (slika 2.) djeluju na lakatni zglob i ima ih četiri.

- KLJUNASTONADLAKTIČNI MIŠIĆ, m.coracobrachialis- počinje s kljunastog nastavka lopatice i veže se sprijeda u polovici ramene kosti. Mišić podiže i primiče nadlakticu.
- DVOGLAVI NADLAKTIČNI MIŠIĆ, m.biceps brachii- ima dvije glave, dugačku i kratku. Dugačka glava počinje s kvržice iznad lopatične zglobne čaške čvrstom tetivom koja se spušta se u žlijebu između male i velike kvrge. Kratka glava počinje kratkom tetivom s kljunastog nastavka. Obe glave se spoje i završavaju snažnom tetivom koja se veže za hrapavu izbočinu palčane kosti. Mišić pregiba ruku u lakatnom zglobu i pri tome se supinacijom dlan usmjerava prema gore. U ramenom zglobu dugačka glava odmiče a kratka pomiče ruku naprijed.
- NADLAKTIČNI MIŠIĆ, m.brachialis- počinje na prednjoj strani ramene kosti a veže se za hrapavu ispupčinu lakatne kosti. Mišić pregiba ruku u lakatnom zglobu.
- TROGLAVI NADLAKTIČNI MIŠIĆ, m.triceps brachii- ima jednu dugačku i dvije kratke glave. Dugačka glava počinje s kvržice ispod lopatične zglobne čaške a dvije kratke glave sa strana stražnje plohe ramene kosti. Sve tri glave se vežu za vrh lakatne

kosti. Mišić ispruža ruku u laktu, a dugačka glava još i povlači nadlakticu u ramenom zglobu prema tijelu



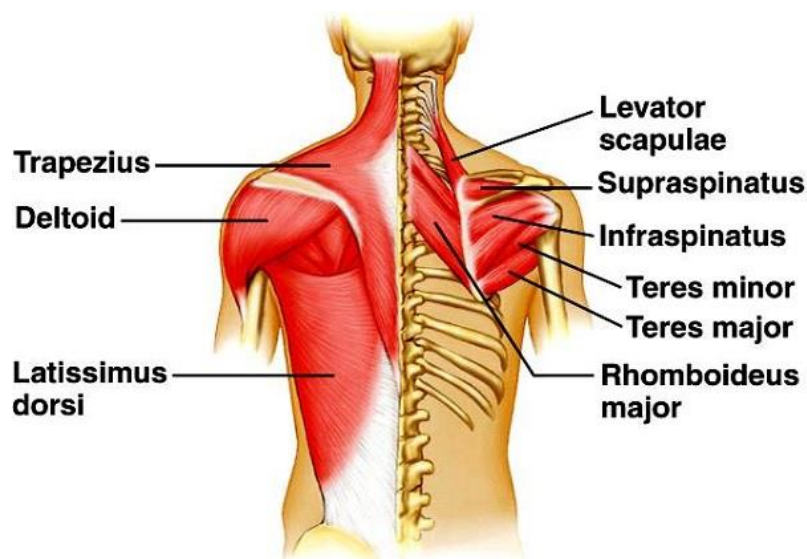
*Slika 2. Mišići nadlaktice*

### 4.3. Mišići leđa

Leđni mišići (slika 3.) učvršćuju kralježnicu i osiguravaju njezinu stabilnost pri različitim pokretima i stavovima tijela. Leđno mišićje čine dvije skupine. Površinska koja djeluje na rebra, lopaticu i nadlakticu i duboka skupina koja pokreće kralježnicu.

- **TRAPEZNI MIŠIĆ**, m.trapezius- počinje kratkom tetivom od vanjske zatiljne ispupčine i sveze šije te s trnastih nastavaka svih prsnih kralježaka. Veže se za ključnu kost, vrh ramena i lopatični greben. Gornja mišićna vlakna povlače glavu prema straga i u stranu i podižu rame ako je glava učvršćena. Srednja vlakna povlače lopaticu unatrag a donja povlače lopaticu i rame prema straga i dolje.
- **NAJŠIRI LEĐNI MIŠIĆ**, m.latissimus dorsi- počinje s trnastih nastavaka sedmog do dvanaestog prsnog i sa svih slabinskih kralježaka, te s križne kosti, leđne fascije i donjih rebara. Veže se uz ramenu kost ispod male kvрге. Mišić spušta podignutu ruku, a spuštenu ruku povlači straga i medijalno (adukcija) te pritiskuje lopaticu uz trup.

- **VELIKI I MALI ROMBASTI MIŠIĆ**, *m. rhomboideus major et minor*- počinju s trnastih nastavaka a vežu se za medijalni rub lopatice. Mišići povlače lopaticu medijalno i prema gore.
- **MIŠIĆ PODIZAČ LOPATICE**, *m. levator scapulae*- počinje s poprečnih nastavaka prvih četiri vratnih kralješaka i veže se u području medijalnog gornjeg kuta lopatice. Mišić povlači lopaticu prema gore i naprijed.
- **MIŠIĆ USPRAVLJAČ KRALJEŠNICE**, *m. erector spinae*- snažan je široki mišićni sklop kojeg tvore tri mišića u dubokom leđnom sloju (najduži mišić, *m. longissimus*; bočnorebreni mišić, *m. iliocostalis*; i mišić trnastih nastavaka, *m. spinalis*). Svi dijelovi mišića uspravljaju kralješnicu i leđa te sagibaju glavu unatrag a samo jednostrana kontrakcija mišića sagiba trup u stranu.

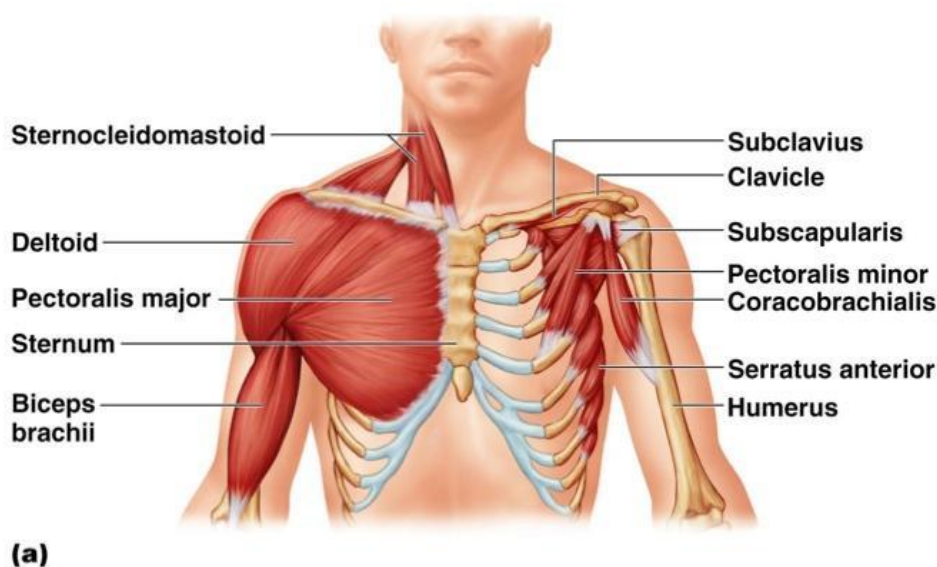


*Slika 3. Mišići leđa*

#### 4.4. Mišići prsa

Mišići prsa (slika 4.) omogućuju disanje i pokretanje gornjih udova. Prema smještaju djelimo ih na površinsku i dubinsku skupinu. Površinsku skupinu čine 4 mišića koji počinju sa stjenki prsnog koša i vežu se za kosti ramenog obruča.

- **VELIKI PRSNI MIŠIĆ**, m. pectoralis major- počinje s medijalne polovice ključne kosti, s prsne kosti i od druge do šeste rebrene hrskavice. Veže se za greben ispod velike kvrge ramene kosti. Mišić primiće nadlakticu prema trupu i okreće je prema unutra.
- **MALI PRSNI MIŠIĆ**, m. pectoralis minor- počinje od trećeg do petog rebra i veže se za kljunasti nastavak lopatice. Mišić spušta rame i povlači ga prema trupu
- **POTKLJUČNI MIŠIĆ**, m. subclavius- počinje s medijalnog kraja prvog rebra i veže se za rameni kraj ključne kosti. Mišić povlači ključnu kost prema naprijed i dolje.
- **PREDNJI NAZUPČANI MIŠIĆ**, m. serratus anterior- počinje s vanjske strane gornjih devet rebara. Veže se za medijalni rub lopatice. Donji dijelovi mišića zaokreću lopaticu tako da njezin donji ugao spuštaju i pomiču u stranu. Gornji dijelovi podižu i zaokreću lopaticu.



*Slika 4. Mišići prsa*

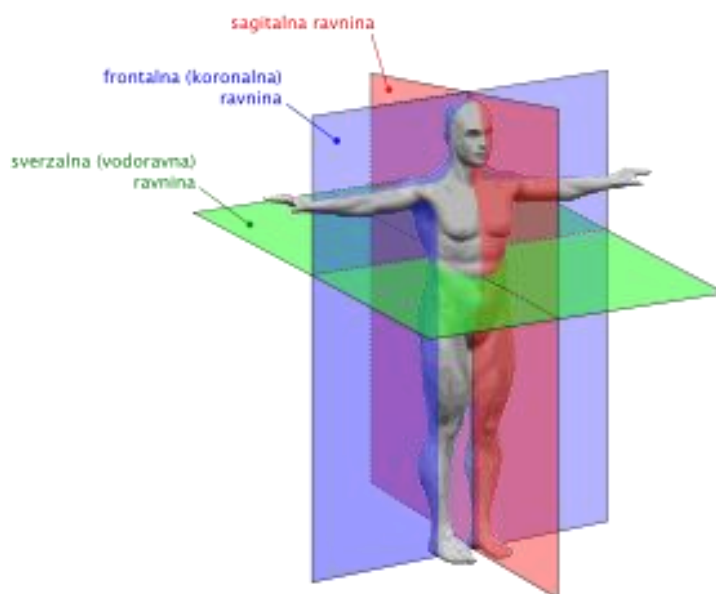
## 5. Glavne tjelesne ravnine

Kako su naveli Keros, Pečina i Ivančić-Košuta (1999) „Prigodom anatomskog opisivanja čovječje se tijelo promatra u uspravnom stojećem položaju s dlanovima usmjerenim naprijed. Temeljni anatomske nazivi određeni su glavnim tjelesnim ravninama koje prostorno određuju položaj pojedinih tvorbi ili organa u ljudskom tijelu“ (str 12.)

Kako je naveo Šentija (2008) Pri opisivanju pokreta koristimo se pojmom ravnina pokreta i os pokreta.

**RAVNINA POKRETA** (slika 5.) je ravnina u kojoj se vrši pokret. Postoje tri ravnine pokreta:

- Sagitalna (središnja)- dijeli tijelo na dvije simetrične polovice, lijevu i desnu.
- Frontalna (čeona)- dijeli tijelo na prednji i stražnji dio
- Transverzalna (poprečna)- dijeli tijelo na gornji i donji dio



*Slika 5. Ravnine pokreta*



**OS POKRETA** je zamišljeni pravac koji prolazi sredinom zgloba u kojem se vrši pokret a okomit je na ravninu u kojoj se vrši pokret. Imamo tri osnovne osi pokreta:

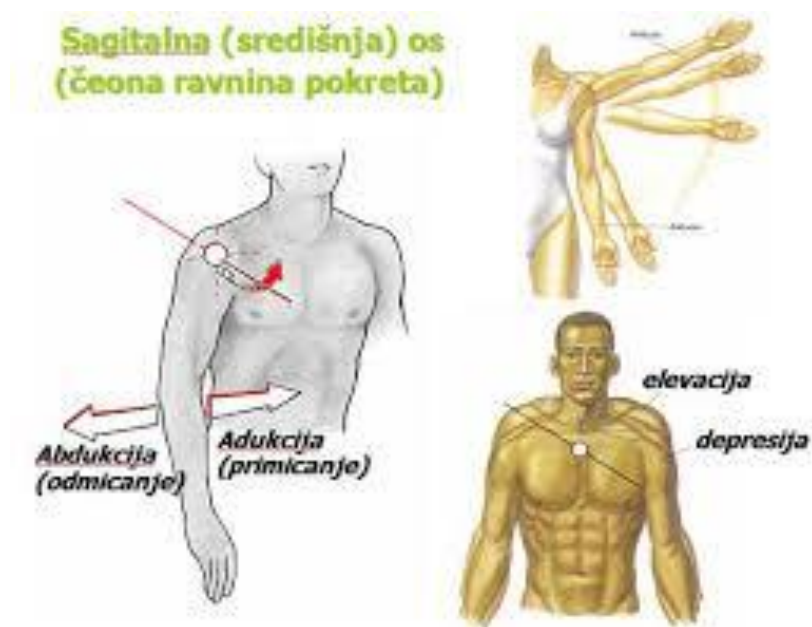
- Sagitalna (središnja) os
- Transferzalna (poprečna) os
- Longitudinalna (uzdužna) os

## 5.1. Pokreti u frontalnoj (čeojoj) ravnini

Osnovni pokreti koji se izvode u frontalnoj ili čeojoj ravnini oko sagitalne osi su:

- **Abdukcija (odmicanje)**
- **Adukcija (primicanje)**

Pokreti se izvode u zglobovima ramena (slika 6.) i kuka.



*Slika 6. Abdukcija i adukcija u ramenom zglobovima*

## 5.2. Pokreti u sagitalnoj (središnjoj) ravnini

Osnovni pokreti koji se izvode u sredisnjoj ili sagitalnoj ravnini izvode se oko transverzalne (poprečne) osi. Mogu se izvoditi u zglobu ramena, lakta (slika 7.), kuka, koljena, šake i stopala.

- **Fleksija (pregibanje)**
- **Ekstenzija (opružanje)**



*Slika 7. Fleksija i ekstenzija u lakatnom zglobu*

### 5.3. Pokreti u transverzalnoj (poprečnoj) ravnini

Osnovni pokreti koji se izvode u transverzalnoj ili poprečnoj ravnini oko longitudinalne ili uzdužne osi su:

- **Vanjska rotacija (obrtanje prema van)**
- **Unutarnja rotacija (obrtanje prema unutra)** (slika 8.)

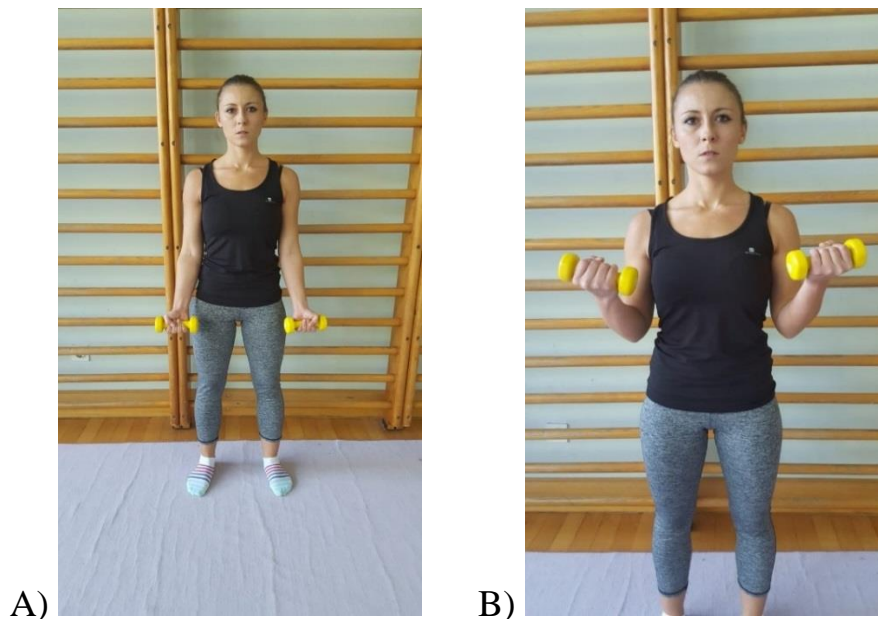


Slika 8. Vanjska i unutarnja rotacija

## 6. Anatomska analiza kretnih struktura ruku u programima aerobike s bučicama

Kretne strukture ruku su pokreti koji prate rad nogu pri izvedbi koraka u različitim vrstama aerobike, a izvode se u skladu sa ritmom i tempom glazbe. Opisat ćemo izvedbu najčešćih kretnih struktura ruku koje se izvode u programima aerobike s bučicama i funkciju mišića koji sudjeluju u tom pokretu kao agonisti, sinergisti i stabilizatori.

a) Pregib podlaktice s bučicama



*Slika 9. Pregib podlaktica s bučicama: početni položaj (A) i završni položaj (B). Izvor: vlastita arhiva autorice*

**Početni položaj:** priručenje

**Završni položaj:** priručenje pogrčeno gore

**Izvođenje:** Od priručenja dlanovima usmjerenim prema naprijed s hvatom za bučice do priručenja pogrčeno gore i natrag u početni položaj. Pokret se izvodi u središnjoj (sagitalnoj) ravnini.

**Napomene:**

- pokret se može izvoditi i naizmjenično jednom pa drugom rukom
- ne opružati ruke u zglobov lakta do kraja (ne „zaključavati“ lakat)
- šake su u produžetku podlaktice (ne pregibati šaku)

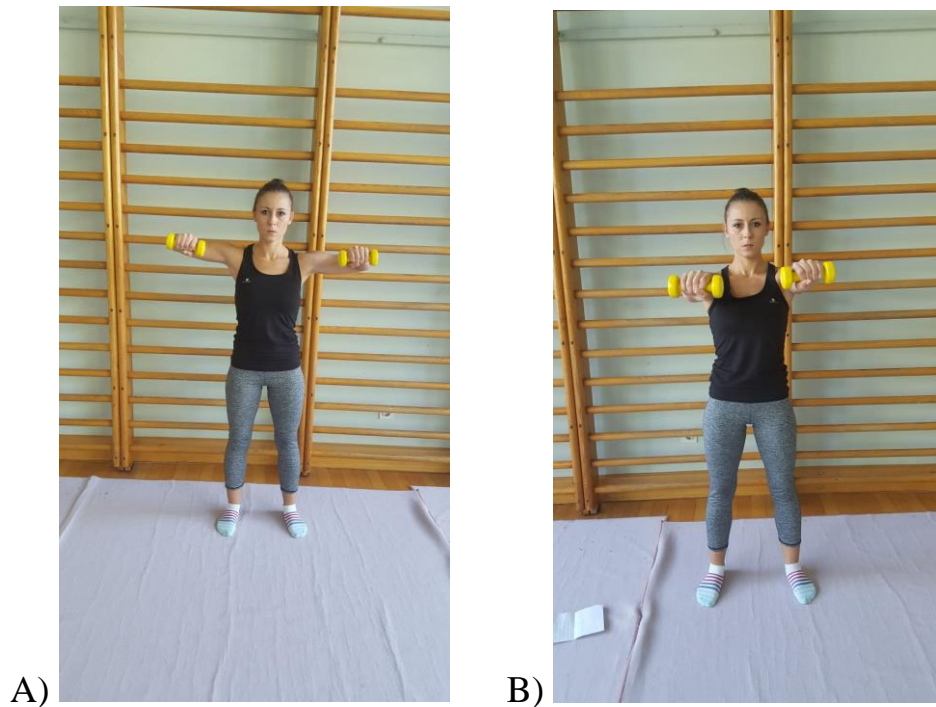
**Funkcije mišića:**

Agonisti- m.biceps brachii (kratka glava)

Sinergisti- m.brachialis, m.brachioradialis

Stabilizatori- m.deltoideus (prednja glava), m.trapezius (gornji dio) , m.levator scapule, m.erector spinae, pregibači šake

## b) Potisak s bučicama



*Slika 10. Potisak s bučicama: početni položaj (A) i završni položaj (B). Izvor: vlastita ariva autorice*

**Početni položaj:** odručenje pogrčeno naprijed

**Završni položaj:** predručenje

**Izvođenje:** od odručenja pogrčenog naprijed dlanovima usmjerenim prema dolje s hvatom za bučice do predručenja i natrag u početni položaj. Pokret se izvodi u sagitalnoj (središnjoj) ravnini.

**Napomene:**

- pokret se može izvoditi i naizmjenično jednom pa drugom rukom
- ne opružati ruke u zglobu lakta do kraja (ne „zaključavati“ lakat)
- šake su u produžetku podlaktice (ne pregibati šaku)

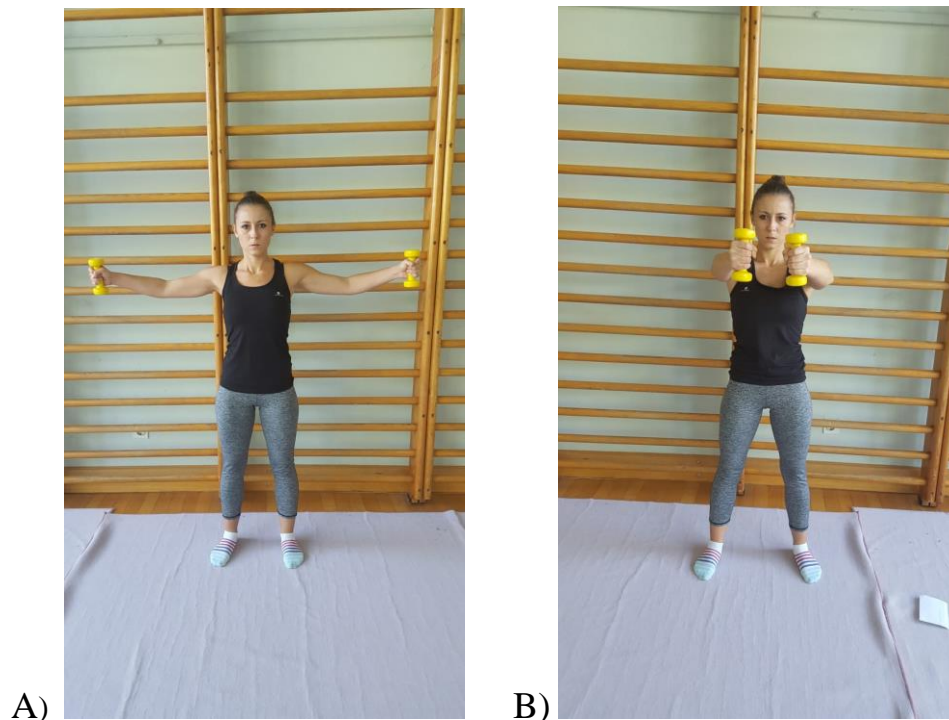
**Funkcije mišića:**

Agonisti- m.deltoideus (prednja glava)

Sinergisti- m.triceps brachii, m.pectoralis major (klavikularni dio)

Stabilizatori- m.latissimus dorzi, m.erector spinae, m.deltoideus (stražnja glava)

### c) Razvlačenje s bučicama



*Slika 11. Razvlačenje s bučicama: početni položaj (A) i završni položaj (B). Izvor: vlastita ariva autorice*

**Početni položaj:** odručenje

**Završni položaj:** predručenje

**Izvođenje:** od odručenja dlanovima usmjerenim prema naprijed s hvatom za bučice do predručenja i natrag u početni položaj. Pokret se izvodi u sagitalnoj (središnjoj) ravnini.

**Napomene:**

- ne opružati ruke u zglobu lata do kraja (ne „zaključavati lakat)
- prilikom izvedbe pokreta ruke su cijelo vrijeme blago pogrčene u zglobu lakta a šake fiksirane u produžetku podlaktice

**Funkcije mišića:**

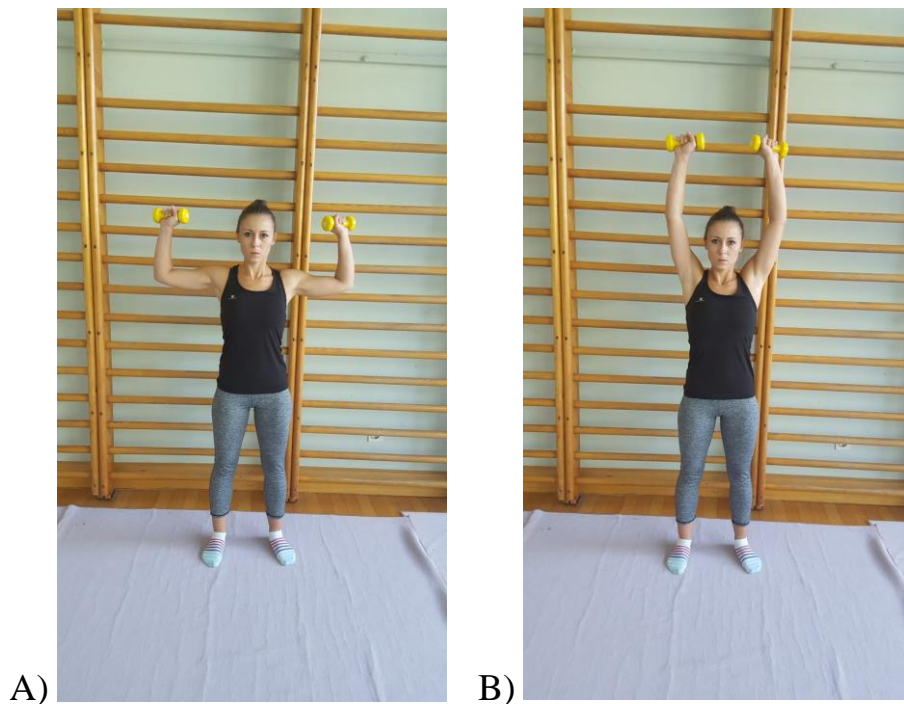
Agonisti- m.deltoideus (prednja glava)

Sinergisti-m.biceps brachii (kratka glava), m.pectoralis major (klavikularni dio)

Stabilizatori- m.biceps brachii, m.triceps brachii, m.brachialis, m.latissimus dorzi, pregibači i opružaći šake



d) Potisak iznad glave s bučicama



*Slika 12. Potisak iznad glave s bučicama: početni položaj (A) i završni položaj (B). Izvor: vlastita arhiva autorice*

**Početni položaj:** odručenje pogrčeno gore

**Završni položaj:** uzručenje

**Izvođenje:** Od odručenja pogrčeno gore dlanovima usmjerenim prema naprijed s hvatom za bučice do uzručenja i natrag u početni položaj. Pokret se izvodi u frontalnoj (čeonj) ravnini.

**Napomene:**

- ne opružati ruke u zglobov lakta do kraja (ne „zaključavati“ lakat)
- šake su u produžetku podlaktice (ne pregibati šaku)

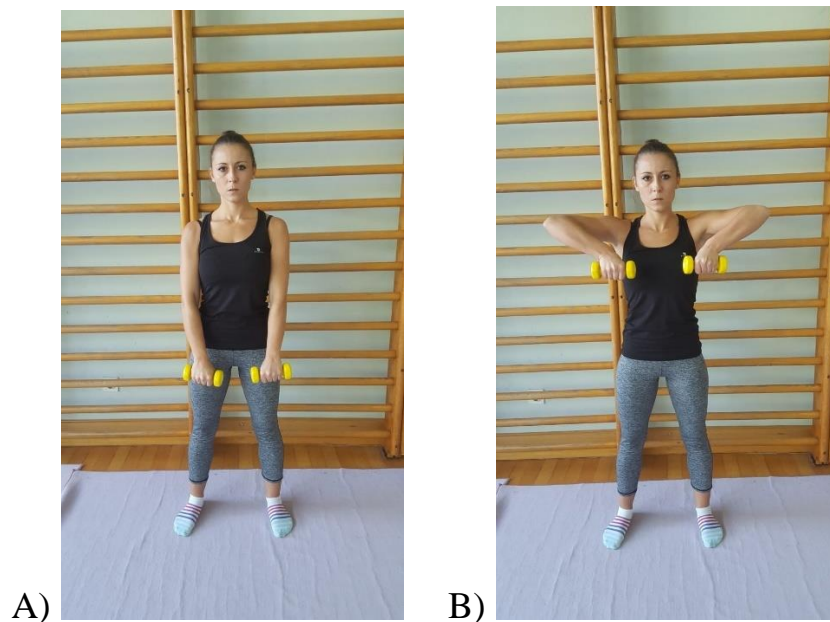
**Funkcije mišića:**

Agonisti- m.deltoideus (prednja glava)

Sinergisti- m.deltoideus (srednja glava), m.supraspinatus, m.triceps brachii, m.trapezius (srednji dio), m.trapezius (donji dio), m.serratus anterior, m.pectoralis major (klavikularni dio)

Stabilizatori- m. trapezius (gornji dio), m.levator scapulae, m.erector spinae

#### e) Veslanje s bučicama



*Slika 13. Veslanje s bučicama: početni položaj (A) i završni položaj (B). Izvor: vlastita arhiva autorice*

**Početni položaj:** predručenje pruženo dolje

**Završni položaj:** predručenje pogrčeno dolje

**Izvođenje:** od predručenja pruženog dolje dlanovima usmjerenim prema tijelu s hvatom za bučice do predručenja pogrčenog dolje i natrag u početni položaj. Pokret se izvodi u frontalnoj (čeojoj) ravnini.

#### **Napomene:**

- ne opružati ruke u zglobo lakta do kraja (ne „zaključavati“ lakat)
- šake su u produžetku podlaktice (ne pregibati šaku)

#### **Funkcije mišića:**

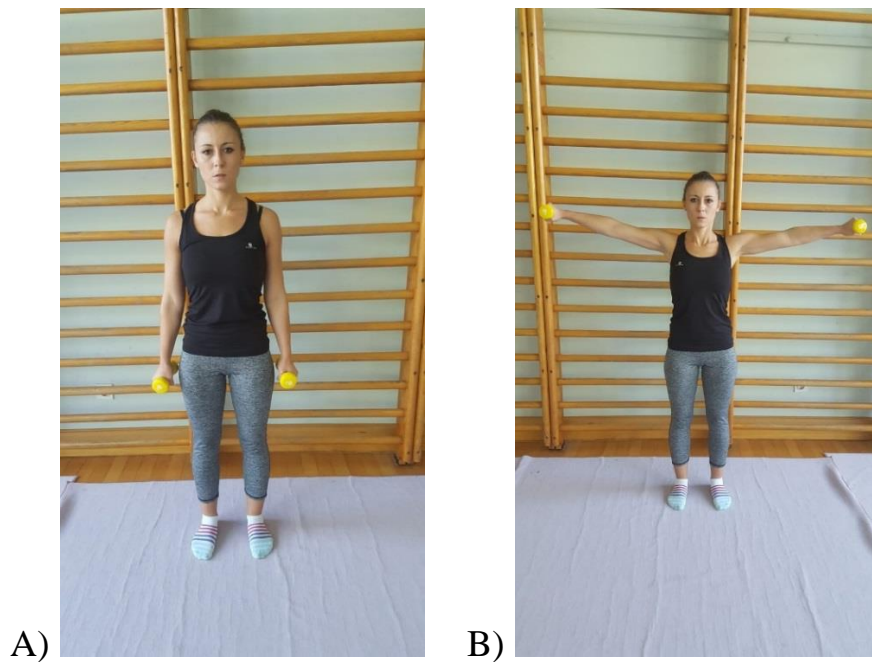
Agonisti- m.deltoideus (srednja glava)

Sinergisti- m.deltoideus (prednja glava), m.biceps brachii, m.trapezius (srednji dio), m.supraspinatus, m.brachialis, m.brachioradialis, m.serratus anterior, m.infraspinatus, m.teres minor

Stabilizatori- m.trapezius (gornji dio), m.erector spinae, m.levator scapulae



f) Odručenje s bučicama opruženim rukama



*Slika 14. Odručenje s bučicama opruženim rukama: početni položaj(A) i završni položaj (B).*

*Izvor: vlastita ariva autorice*

**Početni položaj:** priručenje

**Završni položaj:** odručenje

**Izvođenje:** od priručenja dlanovima usmjerenim prema tijelu s hvatom za bučice do odručenja i natrag u početni položaj. Pokret se izvodi u frontalnoj (čeojoj) ravnini.

**Napomene:**

- pokret se može izvoditi i naizmjenično jednom pa drugom rukom
- ne opružati ruke u zglobo lakta do kraja (ne „zaključavati“ lakat)
- šake su u produžetku podlaktice (ne pregibati šaku)

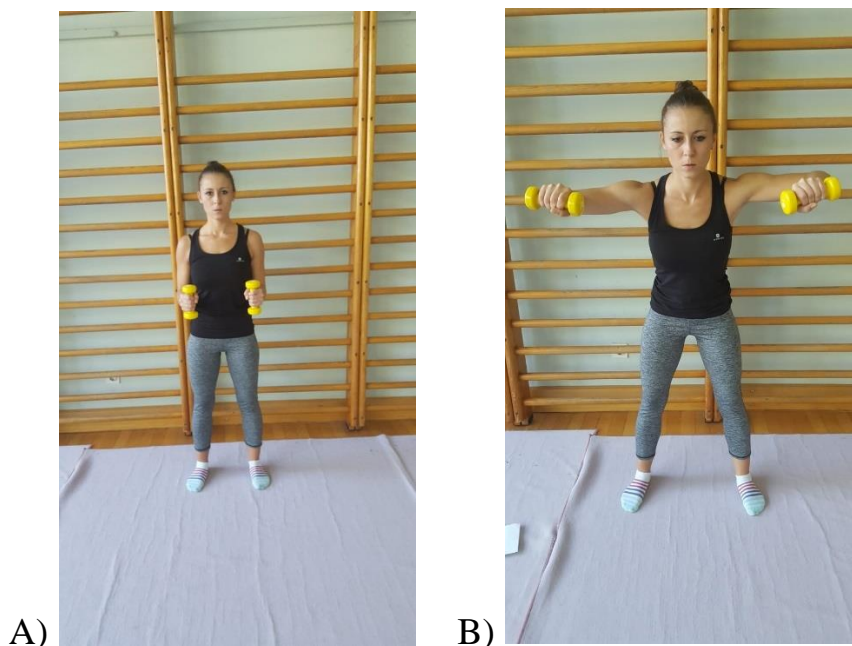
**Funkcije mišića:**

Agonisti- m.deltoideus (srednja glava)

Sinergisti- m.deltoideus (prednja glava), m.trapezius (srednji i donji dio), m.supraspinatus, m.serratus anterior

Stabilizatori- m.trapezius (gornji dio), m.triceps brachii, m.erector sppinae, m.levator scapulae

g) Odručenje s bučicama pogrčenim rukama



*Slika 15. Odručenje s bučicama pogrčenim rukama: početni položaj (A) i završni položaj (B).*

*Izvor: vlastita arhiva autorice*

**Početni položaj:** priručenje pogrčeno naprijed

**Završni položaj:** odručenje pogrčeno naprijed

**Izvođenje:** od priručnja pogrčenog naprijed dlanovima usmjerenim prema unutra s hvatom za bučice do odručnja pogrčenog naprijed i natrag u početni položaj. Pokret se izvodi u frontalnoj (čeonj) ravnini.

**Napomene:** - šake su u produžetku podlaktice (ne pregibati šaku)

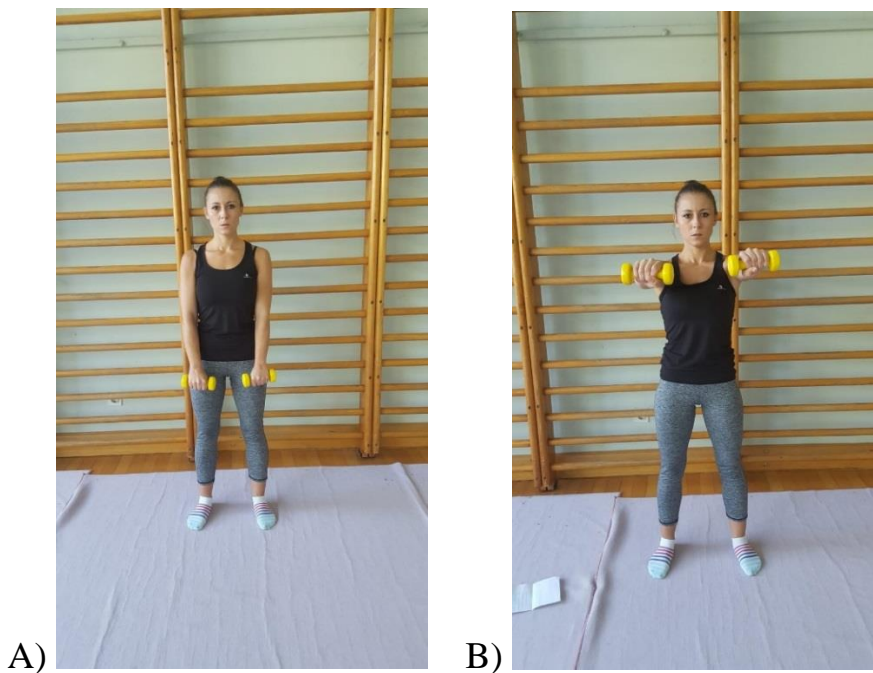
**Funkcija mišića:**

Agonisti- m.deltoideus (srednja glava)

Sinergisti- m.deltoideus (prednja glava), m.trapezius (srednji i donji dio), m.supraspinatus, m.serratus anterior

Stabilizatori- m.triceps brachii, m.erector spinae, m.levator scapulae, m.trapezius (gornji dio)

## h) Predručenje s bučicama



*Slika 16. Predručenje s bučicama: početni položaj (A) i završni položaj (B). Izvor: vlastita arhiva autorice*

**Početni položaj:** priručenje

**Završni položaj:** predručenje

**Izvođenje:** od priručenja dlanovima usmjerenim prema nazad s hvatom za bučice do predručenja i natrag u početni položaj. Pokret se izvodi u sagitalnoj (središnjoj) ravnini.

**Napomene:**

- pokret se može izvoditi i naizmjenično jednom pa drugom rukom
- ne opružati ruke u zglobu lakta do kraja (ne „zaključavati“ lakat)
- šake su u produžetku podlaktice (ne pregibati šake)

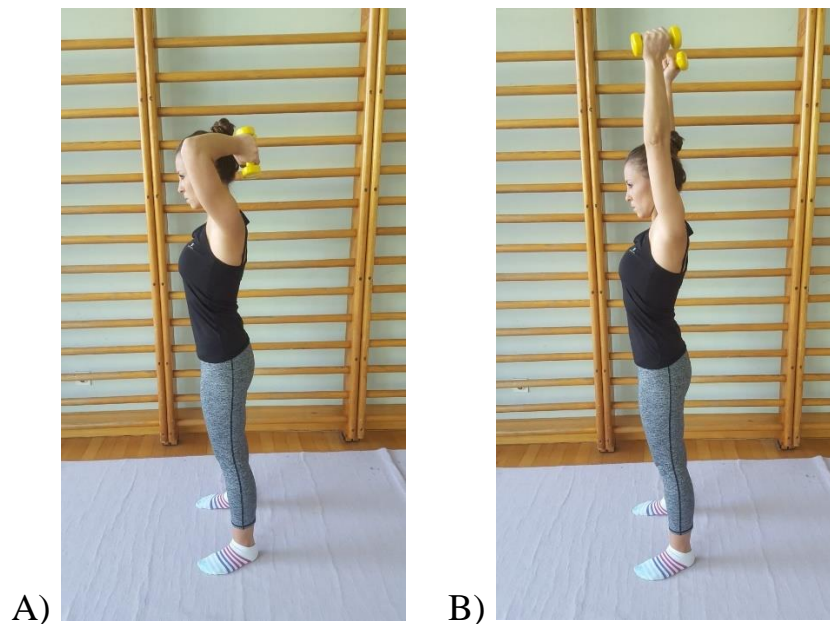
**Funkcije mišića:**

Agonisti- m.deltoideus (prednja glava)

Sinergisti- m.deltoideus (srednja glava) m.trapezius (srednji dio), m.pectoralis major (klavikularni dio), m.serratus anterior

Stabilizatori- m.triceps brachii, m.trapezius (gornji dio), m.erector spinae, m.levator scapule

i) Opružanje podlaktica iznad glave s bučicama



*Slika 17. Opružanja podlaktica iznad glave s bučicama: početni položaj (A) i završni položaj (B). Izvor: vlastita arhiva autorice*

**Početni položaj:** uzručenje pogrčeno nazad

**Završni položaj:** uzručenje

**Izvođenje:** od uzručenja pogrčenog nazad dlanovima usmjerenim prema unutra s hvatom za bučice do uzručenja i natrag u početni položaj. Pokret se izvodi u sagitalnoj (središnjoj) ravnini.

**Napomene:**

- šake su u produžetku podlaktice (ne pregibati šaku)
- ne opružati ruke u zglobu lakta do kraja (ne „zaključavati“ lakat)- postoji mogućnost istezanja ligamenata jer se kretnje izvode u tempu glazbe zbog čega je teže kontrolirati pokret.

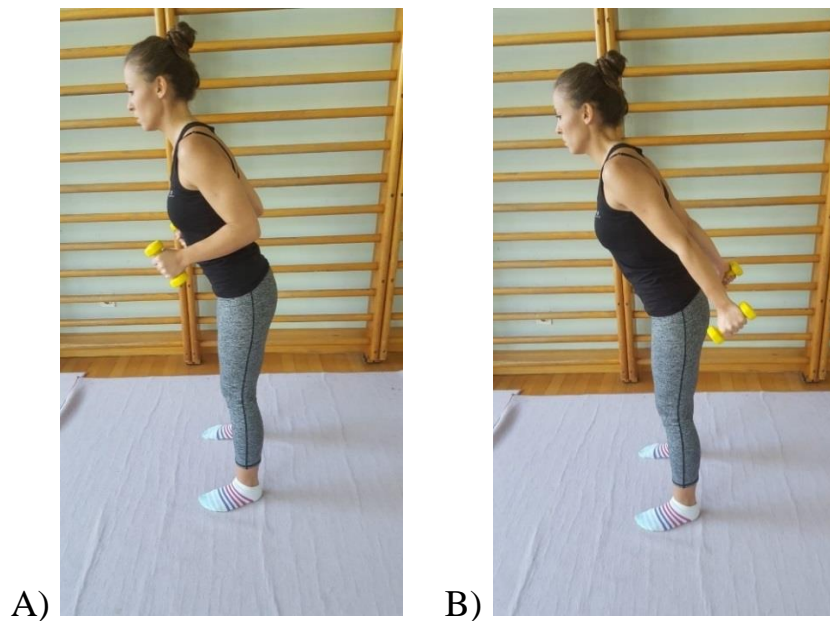
**Funkcije mišića:**

Agonisti- m.triceps brachii

Sinergisti- nema ih

Stabilizatori- m.pectoralis major (klavikularni dio), m.deltoides (prednja glava), m.erector spinae, mišići pregibači i opružači šake

## j) Opužanje podlaktica s bućicama



*Slika 18. Opužanje podlaktica s bućicama: početni položaj (A) i završni položaj (B). Izvor: vlastita arhiva autorice*

**Početni položaj:** priručenje pogrčeno naprijed

**Završni položaj:** zaručenje

**Izvođenje:** od priručnja pogrčenog naprijed dlanovima usmjerenim prema unutra s hvatom za bućice do zaručenja u natrag u početni položaj. Pokret se izvodi u sagitalnoj (središnjoj) ravnini.

### **Napomene:**

- pokret se može izvoditi naizmjenično jednom pa drugom rukom
- šake su u produžetku podlaktica ( ne pregibati šake)
- ne opužati ruke u zglobu lakta do kraja (ne „zaključavati“ lakat)- postoji mogućnost istezanja ligamenata jer se kretnje izvode u tempu glazbe zbog čega je teže kontrolirati pokret.

### **Funkcije mišića:**

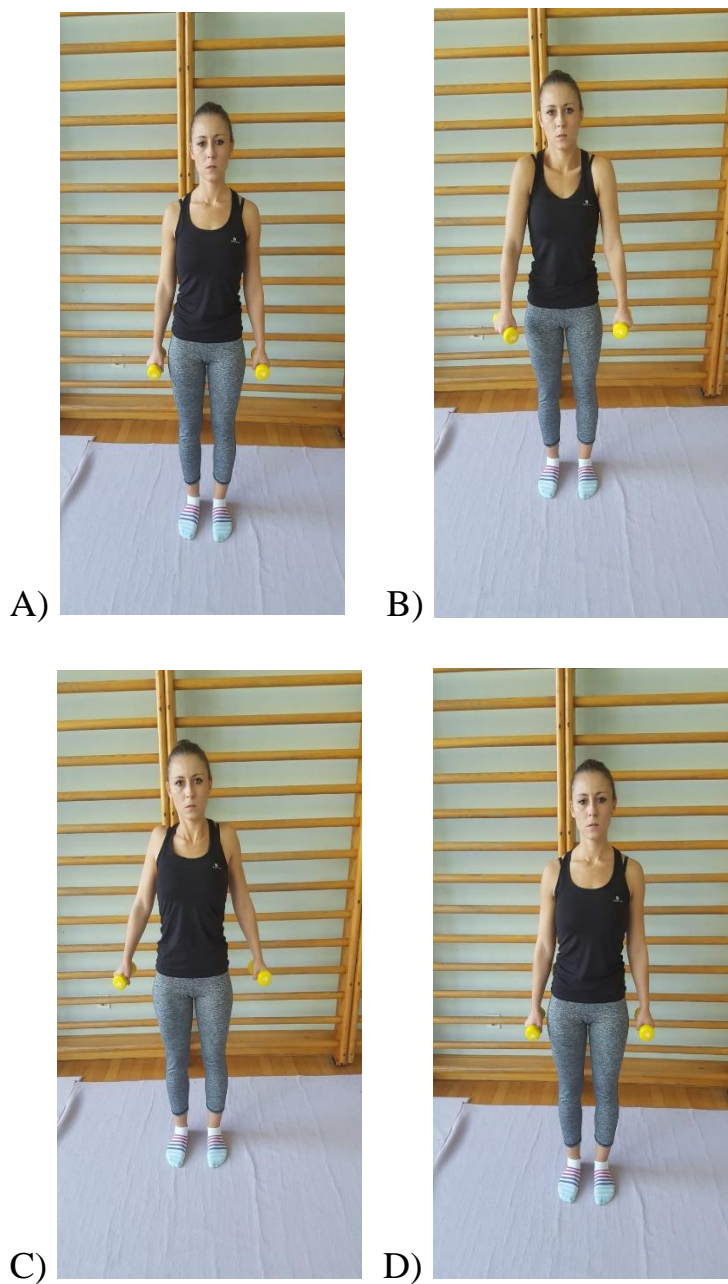
Agonisti- m.triceps brachii

Sinergisti- nema ih

Stabilizatori- m.trapezius (srednji i donji dio), m.latissimus dorzi, m.deltoideus (stražnja glava), m.rhomboideus major et minor, opružaći i pregibači šake



k) Kruženje ramenima prema nazad



*Slika 19. Kruženje ramenima prema nazad: početni položaj (A), izvođenje (B i C) i završni položaj (D). Izvor: vlastita arhiva autorice*

**Početni položaj:** priručenje

**Završni položaj:** priručenje

**Izvođenje:** iz priručnja dlanovima usmjerenim prema tijelu s hvatom za bučice, kruženje ramenima prema nazad. Pokret se izvodi u sagitalnoj (središnjoj) ravnini.

**Napomene:**

- pokret se može izvoditi i kružeći ramenima prema naprijed
- prilikom izvedbe pokreta ruke su u zglobu lakta blago pogrčene (lakat nije „zaključan”) a šake u produžetku podlaktice

**Funkcije mišića:**

Agonisti- m.trapezius (gornji dio)

Sinergisti: m.trapezius (srednji dio), m.latissimus dorzi, m.levator scapulae,

Stabilizatori: m.erector spinae

## 7. Zaključak

Aerobika je jedna od najpopularnijih oblika tjelesnog vježbanja današnjice. Ovaj oblik rekreacije primjeren je za sve dobne skupine. Pruža nam izbor mnoštva različitih programa zbog čega ju svaki pojedinac može prilagoditi svojim potrebama, mogućnostima i željama. Osim što pozitivno utječe na cijeli antropološki status vježbača, ima još i mnoge druge dobrobiti na zdravlje a također su i ozljede vrlo rijetke. Gibanja i kretne strukture izvode se uz glazbu i u skupini, pod vodstvom trenera što se pozitivno odražava na motivaciju vježbača. S obzirom da je tema ovog rada bila anatomska analiza kretnih struktura ruku u programima aerobike s bučicama spomenuli smo vrstu aerobike u kojoj se trening izvodi sa malim bučicama- *new body* aerobiku. O ovoj vrsti grupnog fitnes programa ne može se naći puno literature a također je posljednjih deset godina rijetko u ponudi fitnes centara. S obzirom da je njezin utjecaj na razvoj izdržljivosti i na redukciju potkožnog masnog tkiva značajan, područje njezine primjene trebalo bi biti veće. U ovom radu opisali su se osnovni pokreti tijela u prostoru kako bi se lakše razumio opis pojedine kretne strukture. Terminološki se opisalo izvođenje najčešćih kretnih struktura ruku u programima aerobike s bučicama, koje prate rad nogu, pri izvedbi koraka. Također su se naveli i opisali mišići koji sudjeluju u izvedbi tih pokreta, odnosno agonisti, sinergisti i stabilizatori. Svi pokreti su prikazani slikama (početni i završni položaj). Vidljivo je kako su najviše bili aktivirani mišići ramenog pojasa te prednje i stražnje strane nadlaktice. S obzirom da se u *new body* aerobici koriste isključivo koraci niskog intenziteta odnosno radi se o kontinuiranom aerobnom režimu rada niskog intenziteta donjih ekstremiteta u kojima mišići trbuha, leđa i prsnog koša služe kao sinergisti i stabilizatori, potrebno je nakon aerobnog djela vježbama snage dodatno opteretiti mišiće trupa i donjih ekstremiteta. Ovaj rad je namijenjen trenerima i voditeljima aerobike radi pojašnjenja pravilnog izvođenja i funkcije mišića prilikom izvedbe kretnih struktura ruku, što će im pomoći u lakšem programiranju treninga, a može poslužiti i kao smjernica vježbačima u odabiru i lakšem razumijevanju programa vježbanja u kojima se koriste male bučice.



## 8. Literatura

1. Anatomija & fiziologija (2017). Mišići prsa (slika 4)./on line/. S mreže skinuto 14. rujna 2018. s adrese: <https://anatomija-i-fiziologija.000webhostapp.com/index.php/category/misici/misici-grudnog-kosa/>
2. Anatomija & fiziologija (2017). Mišići ramena (slika 1). /on line/. S mreže skinuto 14. rujna 2018. s adrese: <https://anatomija-i-fiziologija.000webhostapp.com/index.php/2017/04/22/misici-ramena/>
3. Blažević, M. (2016). Anatomska analiza osnovnih koraka klasične aerobike. (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. Fitness.com.hr (2016). Mišići leđa (slika 3.) /on line/: S mreže skinuto 10. rujna 2018. s adrese: <https://www.fitness.com.hr/vjezbe/vjezbe/10-vjezbi-za-lijepo-oblikovana-ledja.aspx>
5. Jukić, I. i Marković, G. (2005). Kondicijske vježbe s utezima. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
6. Keros, P., Pećina, M. i Ivančić-Košuta M. (1999). Temelji anatomije čovjeka. Zagreb: IK „NAPRIJED“
7. Metikoš, D., Prot, F., Furjan-Mandić, G. i Kristić, K. (1997). Zbornik radova. Suvremena aerobika. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
8. Milanović, D. (2013.). Teorija treninga. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. Mudrovčić, N. (2013). Anatomska analiza vježbi s okruglim gumama. (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
10. Osnove funkcionalne anatomije (2016). Abdukcija i adukcija u ramenom zglobu (slika 6.) /on line/. S mreže skinuto 08. kolovoza 2018. s adrese: <http://hns-cff.hr/files/documents/4368/anatomija%20%20uefa%20b.pdf>
11. Osnove funkcionalne anatomije (2016). Fleksija i ekstenzija u lakatnom zglobu (slika 7.) /on line/. S mreže skinuto 08. kolovoza 2018. s adrese: <http://hns-cff.hr/files/documents/4368/anatomija%20%20uefa%20b.pdf>

12. Osnove funkcionalne anatomije (2016). Unutarnja i vanjska rotacija (slika 8.) /on line/. S mreže skinuto 08.kolovoza 2018. s adrese: <http://hns-cff.hr/files/documents/4368/anatomija%20%20uefa%20b.pdf>
13. Positivehealthwellness.com (2016). Mišići nadlaktice (slika 2.) /on line/. S mreže skinuto 15.rujna 2018. s adrese: <https://www.positivehealthwellness.com/fitness/10-of-the-most-effective-tricep-and-bicep-workouts-with-dumbbells/>
14. Wikipedija (2017). Ravnine pokreta (slika 5.) /on line/. S mreže skinuto 08.kolovoza 2018. s adrese: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Anatomske\\_ravnine\\_pokreta](https://hr.wikipedia.org/wiki/Anatomske_ravnine_pokreta)